

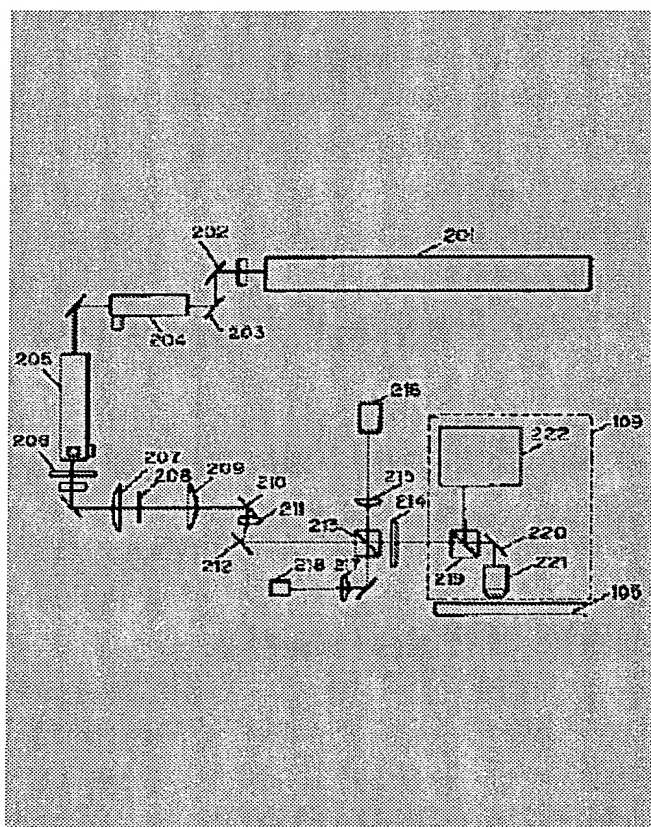
RECORDING APPARATUS FOR ORIGINAL OPTICAL DISK

Patent number: JP9320100
Publication date: 1997-12-12
Inventor: ABE SHINYA
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: **G11B7/00; G11B7/135; G11B7/26; G11B7/00; G11B7/135; G11B7/26;**
(IPC1-7): G11B7/135; G11B7/00; G11B7/26
- european:
Application number: JP19960132971 19960528
Priority number(s): JP19960132971 19960528

Report a data error here

Abstract of JP9320100

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording apparatus which improves the accuracy of recording beam intensity control and easily confirms the adjustment of an optical system in an original optical disk recording apparatus loading a gas laser which oscillates ultraviolet beam. **SOLUTION:** Filter mirrors 202, 203 which reflect the light beam of the oscillation wavelength and transmits visible light beam mainly consisting of blue, are provided between an emitting port of a laser 201 and a recording beam intensity adjuster (noise eater) 204 to isolate the stray beam in the visible region resulting from discharge within the laser. Moreover, there is provided a structure which can easily verify a deviation between the focusing condition of the recording beam and optical axis by comparing the reflected light beam from the incident surface of the dichroic mirror 219 in the irradiation head and/or from the emitting surface and the reflected light beam from the surface of the glass substrate 105.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-320100

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/135			C 1 1 B 7/135	Z
7/00		9464 -5D	7/00	L
7/26	5 0 1	8940 -5D	7/26	5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-132971

(22)出願日 平成8年(1996)5月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 阿部 伸也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

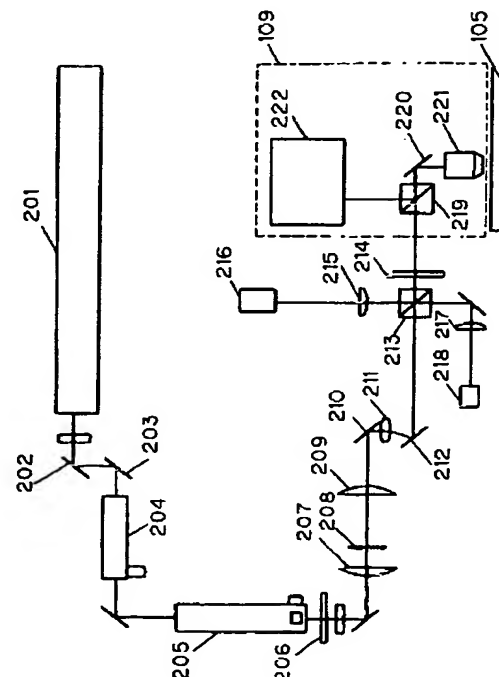
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ディスク原盤記録装置

(57)【要約】

【課題】 紫外線を発振する気体レーザーを搭載した光ディスク原盤記録装置において、記録光の強度制御の精度が向上し、光学系の調整確認が容易な記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 レーザー201の出射口と、記録光の強度調整器(ノイズイーター)204の間に、発振波長の光を反射し、青色を中心とした可視光を透過するフィルターミラー202、203を配置し、レーザー内部の放電に起因する可視域の迷光を分離する。また、照射ヘッド内のダイクロイックミラー219の入射面および(または)出射面からの反射光とガラス基板223の表面からの反射光を比較して、記録光の集光状態と光軸のずれを容易に確認できる構造とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光材料を感光させるための光源と、前記光源から出射された記録光の強度を調整する強度調整装置と、記録すべき信号に応じて前記記録光を変調する光変調装置と、前記感光材料上に前記光変調装置で変調された記録光を照射する光照射装置を有する光ディスク原盤記録装置であって、前記光源が紫外光を発振する気体レーザーであり、前記光源の出射口と前記強度調整装置の間に、可視光の強度を減少させるフィルターを有することを特徴とする光ディスク原盤記録装置。

【請求項2】 可視光の強度を減少させるフィルターとして、光源の波長である紫外光を反射し、可視光を透過するミラーを用いることを特徴とする請求項1記載の光ディスク原盤記録装置。

【請求項3】 感光材料を感光させるための光源と、前記光源から出射された記録光の強度を調整する強度調整装置と、記録すべき信号に応じて前記記録光を変調する光変調装置と、前記感光材料を塗布した基板を保持する基板保持装置と、前記基板に対物レンズを通して前記変調光を集光して照射する一軸に可動な照射ヘッドを有する光ディスク原盤記録装置であって、前記照射ヘッド中の前記変調光が略平行光である部位に、前記変調光の光軸に略垂直でかつ前記変調光を一部反射する反射面を少なくとも1つ有し、前記反射面からの反射光と前記基板からの反射光を比較して、前記変調光が前記基板上に合焦点に集光されるよう調整することを特徴とする光ディスク原盤記録装置。

【請求項4】 反射面の反射率を、前記反射面からの反射光の強度と、基板からの反射光の強度が略同等となるように設定することを特徴とする請求項3記載の光ディスク原盤記録装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、スパイラル状に配したビット列により情報を記録した光ディスクの原盤記録装置に関するものであり、特にデジタルビデオディスク（DVD）を主とする高密度光ディスクの原盤記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクは、CD（コンパクトディスク）に代表されるように著しく普及し、最近では情報機器用のCD-ROM（読み出し専用メモリー）として市場を拡大している。

【0003】従来、光ディスク原盤の記録装置は、記録用光源としてアルゴンイオンレーザーの458nmやHe-Cdレーザーの441nmといった青色の光を用い、光強度調整器及び光変調器によって記録信号に応じて調整された記録光を、感光材料が塗布された回転するガラス基板の所望の位置に、He-Neレーザー等を光源とする焦点制御系を用いてガラス基板との距離を一定

に保った対物レンズで集光して、露光していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、DVDをはじめとする高密度の光ディスクの記録を行うには、従来の青色の光源では、ガラス基板上に集光された光のスポット径を十分小さくできないため、良好な特性の原盤を安定して得るのは難しい。

【0005】そのため、記録光のスポット径をさらに小さくできるように光源の短波長化が検討され、紫外線レーザーの導入が検討されている。紫外線レーザーとしては、現在その安定度等から、アルゴンイオンレーザーあるいはクリプトンイオンレーザーといった気体レーザーが用いられる。

【0006】しかしながら、上記気体レーザーからは、その構成上出射光として紫外線のみならず、内部の放電管中のプラズマの青色を主とする可視光も放射される。一方、光の強度を測定するために一般的に用いられるシリコン系のフォトディテクターでは、紫外線に対する感度が青色可視光に対する感度に比べ非常に低く、可視領域の迷光等に対して紫外線の検出感度が不十分であるため、紫外線の強度検出が安定にできない。

【0007】ところで、記録装置を構成する場合、経時的要因等による記録光の光軸のずれに対する安定度を上げるため、一般に光路長を可能な限り短くする。そこで、各光学装置を光源に近づけると、光源から発生する不要な可視領域の放射光が光学装置のフォトディテクターに入り易くなり、記録光の強度検出に影響を与えるため、その検出強度に基づき行われる記録光の強度制御が正確にできない。従って、光源と最も近い光学装置との距離は可視領域の放射光が十分発散する程度に取らなければならない。

【0008】また、ガラス基板上での記録光のスポット径を十分小さくするために、記録光がガラス基板上で合焦点に集光されているかを確認する方法として、ガラス基板からの反射光を結像させ、その像の形で判断していたが、その形状の変化をそのスポット1点では判定するのが難しかった。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、紫外線レーザー光源の後に出射光の可視光成分を減少させるフィルターを設けることにより、レーザーからの出射光として紫外線成分のみを分離抽出して、各光学装置に入射させる構成としたものである。

【0010】この発明によれば、光学装置と光源の距離を短くして光路長を短くすることができるため、光軸ずれに対する記録装置の安定度が向上するとともに、出射光から青色可視光が除去されているため、光学系の光軸調整において、各光学素子の入射窓に紫外線である記録光を入射させたときに入射窓で発生する青色の蛍光が認識しやすくなり、その蛍光を見ての光軸調整が容易にな

るという利点を得られる。

【0011】また、本発明では、移動可能な照射ヘッド上に参照面となる反射面を設け、この反射面からの反射光と基板上からの反射光をCCDカメラの受光面上等に結像させて比較することにより、基板上での記録光の集光状態を確認する構成としたものである。

【0012】この発明によれば、照射ヘッドの位置によらず、基板上での記録光の集光状態を容易に確認することができるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、感光材料を感光させるための光源と、前記光源からの出射光を強度調整する強度調整装置と、記録すべき信号に応じて前記出射光を変調する光変調装置と、感光材料上に前記光変調装置で変調された光を照射する光照射装置を有する光ディスク記録装置において、前記光源が紫外線を発振する気体レーザーであり、前記光源の出射口と前記強度調整装置の間に、可視光の強度を減少させるフィルターを有することを特徴とする光ディスク原盤記録装置であり、これにより、フォトディテクターの相対感度が高い可視光成分が除去された出射光を各光学装置に入射するので、紫外線強度検出に対する記録装置の安定度を容易に高められるとともに、光学装置と光源の距離を短くして光路長を短くすることができるため、光軸ずれに対する記録装置の安定度も向上する。

【0014】さらに、出射光から青色可視光が除去されているため、光軸の調整において、各光学素子の入射窓に紫外線である記録光を入射させたときに入射窓で発生する青色の蛍光が認識しやすくなり、光軸の調整が容易になるという利点を併せ持つ。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の光ディスク原盤記録装置において、可視光の強度を減少させるフィルターとして、光源の波長である紫外光を反射し、可視光を透過するミラーを用いることを特徴とするものであり、これにより、簡単な構成でフォトディテクターの相対感度が高い可視光成分を出射光から除去できる。

【0016】請求項3に記載の発明は、感光材料を感光させるための光源と、前記光源からの出射光を強度調整する強度調整装置と、記録すべき信号に応じて前記出射光を変調する光変調装置と、感光材料を塗布した基板を保持する基板保持装置と、前記基板に対物レンズを通して前記変調光を集光して照射する一軸に可動な照射ヘッドを有する光ディスク原盤記録装置であって、前記照射ヘッド中の前記変調光が略平行光である部位に、前記変調光の光軸に略垂直でかつ前記変調光を一部反射する反射面を少なくとも1つ有し、前記反射面からの反射光と前記基板からの反射光を比較して、前記変調光が前記基板上で集光されるよう調整することを特徴とする光ディスク原盤記録装置であり、これにより、照射ヘッドの位

置によらず、基板上での記録光の集光状態を容易に確認することができるようになる。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項3記載の光ディスク原盤記録装置において、反射面の反射率を、前記反射面からの反射光の強度と、基板からの反射光の強度が略同等となるように設定することを特徴とするものであり、これにより、この反射面からの反射光とガラス基板上からの反射光をCCDカメラの受光面上等に結像させた場合に、像の明るさが略同じになるため、その像の形状の比較が容易となる。

【0018】以下、本発明の実施の形態について、図1および図2を用いて説明する。

（実施の形態1）本発明の光ディスク原盤記録装置は、大別して、感光材料を塗布したガラス基板を回転させるとともに、記録光を照射するヘッドを所望の位置に移動させる機構系、記録すべき信号に応じて変調した記録光を生成し、ガラス基板上に照射する光学系からなる。

【0019】機構系は、ガラス基板を回転させる回転機構系、任意の半径位置に照射ヘッドを移動させるスライド機構系、それらの動きを複合的に制御する制御系からなるが、その概略図を図1に示す。

【0020】機構系は防震台であるエア一定盤101上に設置されている。回転機構系は、空気軸受のスピンデル102と、ガラス基板を吸着するターンテーブル103、ガラス基板の芯だし機構104からなる。

【0021】スピンデル102には、1回転当たり4096パルスを発するエンコーダーが付属しており、回転角をその分解能で検出できる。

【0022】ターンテーブル103は、直径140mmであり、直径200mm厚み6mmの穴無しガラス基板105を真空吸着し、最大2400rpmでの回転が可能である。

【0023】芯だし機構104は、穴無しガラス基板105を吸着する際に自動で芯だしを行う機構であり、3つのシリンダーの動きによって起きあがる爪で構成され、3つの爪が起きあがった時にガラス基板を押す点を結んで得られる円の中心と、スピンデル102の回転中心が一致するように調整されている。この3つの爪を同じ圧力でシリンダーを駆動して起きあがらせ、ガラス基板の側面を押すことにより、芯だしを行う。

【0024】スライド機構系は、空気軸受のスライダーと、それを動かすリニアモーター106、移動量を測る測長システムからなる。

【0025】スライダーは、固定されたガイド部107と、それに沿って可動なテーブル部108からなり、ガラス基板の任意の半径位置に記録光を照射するための照射ヘッド109をテーブル部に付帯している。

【0026】リニアモーター106は、スライダーの下側に取り付けられ、駆動部がテーブル部108に留められており、テーブル部108を駆動する。

【0027】測長システムには、レーザー測長器110とホログラムを用いたレーザースケール111の2つのシステムを搭載しており、容易に2つのシステムを切り替えることができる。

【0028】制御系は、上記の回転機構系とスライド機構系を複合的に動かしており、回転数とトラックピッチを指定してCAV (Constant Angler Velocity 一定角速度)、線速度とトラックピッチを指定してCLV (Constant Linear Velocity 一定線速度)の動作が可能である。また、スピンドルの回転方向も時計回りおよび反時計回りが可能で、スライドの送り方向についてもガラス基板の内周から外周および外周から内周方向への指定トラックピッチでの送りが可能である。

【0029】さらに、制御系には、記録光のシャッタの開閉や、後述の記録光強度調整装置の制御機能も内蔵しており、記録動作のパラメータを入力することにより、記録動作を自動的に行う機能を持っている。

【0030】次に、光学系は、図2に示すように、記録用光源、光強度調整器、光変調器、ビーム拡大器、ヘッド入射調整ミラー、記録光強度モニタ、焦点制御系を含む移動可能な照射ヘッド、ガラス基板からの反射光モニタおよびそれらをつなぐミラー類からなる。

【0031】記録用光源にはアルゴンイオンレーザー201を用い、363.8nmの波長で発振させている。レーザーミラーの調整または交換により、351nmまたは458nmの波長での発振も可能である。

【0032】光強度調整器には、電気光学効果を利用した素子であるノイズイーター204を用い、気体レーザーに特徴的な出力の変動を取り除くとともに、透過するレーザーからの出射光(記録光)の強度を所望の値に調整する。ノイズイーター204は、電気光学効果を持つ結晶を配したヘッド、偏光面の方向に応じて光を分離する偏光ビームスプリッター、その透過する記録光の一部を取り出すピックアップ、その取り出した記録光の強度を測るシリコン系のアバランシェフォトダイオードからなるディテクター、ならびにそれらを制御する制御ボックスと電源からなる。そして、制御ボックスに入力される電圧とディテクターの出力とを比較してヘッドに加える電圧を調整し、偏光面の回転量を調整することによって、偏光ビームスプリッターを透過する記録光の強度を調整する。

【0033】ここで、前記ディテクターは、可視光に比較して紫外線に対する検出感度が低いため、前記記録光に不要な可視光成分が含まれると、紫外線の検出が不安定になるとともに、出力に大きなオフセット量となって影響を与える。そのため、記録光の強度を変化させたときのリニアリティーが損なわれる。

【0034】そこで、レーザーから放出される可視領域の放射光を取り除くとともに、光軸を任意に調整できるように、レーザー201とノイズイーター204の間に

2枚のステアリングミラー202、203を配し、各ミラーは波長363.8nmの紫外線を99%以上反射し、可視光を透過する構成としている。

【0035】これにより、記録光から可視領域の放射光を取り除き、紫外線のみを伝搬させることができ、ノイズイーターの動作を安定化できる。また、可視領域の放射光のノイズイーターへの入射を抑制するために光源との距離を長く設定する必要がないため、光路長を短くすることができ、光軸ずれに対する記録装置の安定度も向上する。

【0036】さらに、出射光から青色可視光が除去されているため、以下に述べる光学系の光軸の調整において、各光学素子の入射窓に紫外線である記録光を入射させたときに入射窓で発生する青色の蛍光が認識しやすくなり、光軸の調整が容易になる。

【0037】光変調器には、電気光学効果を利用した光変調器205(帯域50MHz)を用いる。これは、電気光学効果を持つ結晶を配したヘッド、偏光面の方向に応じて光を分離する偏光ビームスプリッター、その透過する記録光の一部を取り出すピックアップおよびその取り出した記録光の強度を測るディテクター、ヘッドに電圧を加えるドライバー、およびそのバイアス点を最適に自動調整するABC (Auto Bias Control 自動バイアス制御)装置からなる。そして、HIGHまたはLOWの2値的な記録すべき信号に応じて、ヘッドに電圧を加えることにより、透過する記録光のオン、オフを行う。ABC装置としては、素子の透過強度の平均値が一定になるようにバイアス点を調整するC-ABC、変調する信号と同期して入力がLOWになる時を知らせるブランキングパルスを受け取り、そのパルスの時にディテクター出力が最低になるようにバイアス点を調整するB-ABCに加え、変調信号がLOWになったのを判断して、自動的にその時のディテクター出力が最低になるようバイアス点を調整するIBCのモードを持っている。

【0038】ビーム拡大器は、2枚の平凸レンズ207、209の組とピンホール208で構成したケプラー型のビーム拡大器を用いており、使用する対物レンズ221に対して、ビーム拡大器を用いたときの透過率が、ビーム拡大器のない時の透過率の略80%程度になるように倍率を調整している。また、入射側のレンズ207の焦点に配したピンホール208により、ビームの波面を成形する。

【0039】照射ヘッドへの入射調整ミラーとして、ビーム拡大器の後に3枚のミラー210、211、212で記録光ビームの平行移動2軸、および2軸のステアリングができ、後述するスライダの動きとの平行度調整と、対物レンズ221への入射位置を微調整できる。な

お、これらのミラーでの反射における波面の乱れは、集光したときのスポットの大きさに影響を与えるため、直径30mm以上、厚さ5mm以上の基板を用いてミラーを構成するのが望ましい。

【0040】記録光強度のモニターは、入射調整ミラー後に配した偏光ビームスプリッター213と、光変調器205の直後に配した2分の1波長板206の回転角度を調整することにより、記録光の一部を取り出してレンズ217でフォトディテクター218上に集光し、変調された記録光の平均強度を測定することにより行う。また、同時に記録光の強度変化は周波数帯域の高いアンプ系を通して取り出し、光変調器205による変調波形をモニターすることができる。

【0041】可動な照射ヘッド109は、前述のスライド機構上に構成されており、He-Neレーザーを光源として用い、対物レンズと基板との距離を一定に保つための焦点制御光学系222と、He-Neレーザー光と記録光を合成するための、波長363.8nmに対する透過率が90%、波長632.8nmに対する反射率が80%以上であるキューブ型のダイクロイックミラー219と、両波長を反射するダイクロイックミラー220と、フォーカスアクチュエータに取り付けられ、ガラス基板105上に記録光を集光する対物レンズ221からなる。

【0042】ここで、照射ヘッドに入射する記録光は平行光となっており、また、焦点制御光学系222は、光源であるHe-Neレーザーをスライダ上またはスライダ外にも置くことも可能であり、制御を行う構成として、斜め入射法および非点収差法の両方に対応可能である。

【0043】以上の構成の光ディスク原盤記録装置によれば、記録光として紫外線を用いた高密度の記録が安定にできるようになり、良好な特性の光ディスク原盤を得ることができる。

【0044】(実施の形態2)次に、上記の光学系においてガラス基板上での記録光の集光状態を確認するためにガラス基板105からの反射光をモニターする手段について述べる。

【0045】偏光ビームスプリッター213の後に4分の1波長板214を配し、偏光面の角度を調整することにより、偏光ビームスプリッター213によってガラス基板105で反射してきた記録光を分離し、その光をレンズ215を用いてCCDカメラ216の受光面に結像させる。このとき、CCDカメラ216の受光面とガラス基板105の表面が共焦点関係となるように光学系を配置する。

【0046】ここで、ダイクロイックミラー219の入射面および(または)出射面からの反射光も取り出し、CCDカメラ216の受光面に同時に結像させることにより、それらの面を参照面として、照射ヘッドがどの位

置にあっても、ガラス基板105からの反射光と参照面からの反射光の状態を比較でき、ガラス基板上での記録光の集光状態を確認できる。すなわち、ガラス基板表面からの反射光の像が参照面からの反射光の像と同一であれば、対物レンズによるガラス基板上への集光は合焦点状態にある。また、照射ヘッドを移動させたときのその像の動きから、光軸と照射ヘッドの動きの平行度がずれた場合や、記録光が平行光からずれている場合を判別できる。

【0047】この際、ダイクロイックミラー219の入射面および(または)出射面からの反射光の強度と、ガラス基板105の表面からの反射光の強度がほぼ同じになるように、入射面および(または)出射面にコーティングを行ったダイクロイックミラーを用いることにより、CCDカメラ216の受光面上での前記各面からの反射光の像の明るさがほぼ同じになり、スポット形状の比較が容易となる。

【0048】また、4分の1波長板214と偏光ビームスプリッター213によって、ガラス基板105およびダイクロイックミラー219からの反射光を入射してくる記録光から分離することは、前記反射光が光軸に沿って光変調器205へ戻って迷光となり、記録光の変調波形を不安定にすることを防ぐ効果も合わせ持つ。

【0049】なお、上記実施の形態1および2では、基板としてガラス基板を用いたが、本発明の特徴から明らかなように基板材質はガラスに限られるものではない。

【0050】

【発明の効果】以上のように、本発明の構成を用いることにより、光ディスク原盤記録装置に紫外線を発振する気体レーザーを光源として用いても、記録光の強度を正確に調整でき、変調した波形も安定するため、安定した原盤記録が行える装置を提供することができる。

【0051】また、基板上での記録光の集光状態の確認を容易に行うことができるとともに、可動な照射ヘッドへの入射光軸のずれも確認できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施の形態における機構部を概説する上面図

(b)は同側面図

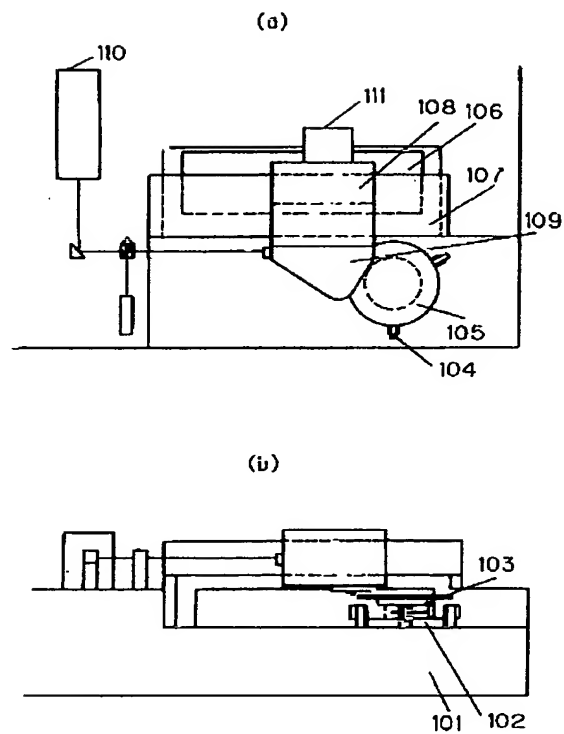
【図2】本発明の一実施の形態における光学系を説明する構成図

【符号の説明】

- 101 エアー定盤
- 102 スピンドル
- 103 ターンテーブル
- 104 芯だし機構
- 105 ガラス基板
- 106 リニアモーター
- 107 スライダのガイド部
- 108 スライダのテーブル部

- | | |
|------------------|-----------------|
| 109 照射ヘッド | 211 入射調整ミラー2 |
| 110 レーザー測長器 | 212 入射調整ミラー3 |
| 111 レーザースケール | 213 偏光ビームスプリッター |
| 201 アルゴンイオンレーザー | 214 4分の1波長板 |
| 202 フィルターミラー1 | 215 平凸レンズ |
| 203 フィルターミラー2 | 216 CCDカメラ |
| 204 ノイズイーター | 217 平凸レンズ |
| 205 光変調器 | 218 フォトディテクター |
| 206 2分の1波長板 | 219 ダイクロイックミラー |
| 207 ビーム拡大器入射側レンズ | 220 ダイクロイックミラー |
| 208 ピンホール | 221 対物レンズ |
| 209 ビーム拡大器出射側レンズ | 222 焦点制御光学系 |
| 210 入射調整ミラー1 | |

【図1】



【図2】

